

В.А. Попов

*Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уро РАН,
г. Миасс, popov@mineralogy.ru*

РАССУЖДЕНИЯ О МИНЕРАЛЬНОЙ ПРИРОДЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Как во времени протекает онтогенез, как из нуклеиново-кислотного кода получается слон или крокодил? – это проблема онтогенеза.

*Н.В. Тимофеев-Ресовский, 2009, с. 197.
Лекции в Свердловске в 1964 г.*

Минуло 100 лет со времени организации в России первого в мире минералогического заповедника в Ильменских горах в 1920 году. Через 15 лет статус его изменен, и он стал природным заповедником. Минералогические и биологические объекты случайно «уравнивали в правах» еще без осознания того, что они имеют одну минеральную природу. Для науки Ильменский заповедник является научным полигоном в условиях сохранения объектов исследования.

За прошедшие 100 лет в этом благословенном месте на Южном Урале побывали и поработали многие замечательные естествоиспытатели. По рассматриваемой теме особый интерес представляют разработки учения об онтогенезе любых организмов Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского [2009], Дмитрия Павловича Григорьева [1971] с его онтогеническим подходом в минералогии и Николая Павловича Юшкина [2006] с его «концепцией кристаллизации жизни». В продолжение их разработок рассмотрим проблему еще с одной стороны – существования любых веществ в виде твердых тел.

Человеческое понимание сохранения природных объектов вырабатывается на фоне того, что в мире все изменяется: что-то – быстро (особенно во время грандиозных природных катастроф), что-то – медленно (и тогда мы рассуждаем о существовании «равновесия»). Ясно, что сохранить что-либо крупное длительное время, даже без учета антропогенного воздействия, невозможно. С учетом этого понимания следует разрабатывать запреты и разрешения в уставе Заповедника, соотносясь с целью обеспечения работы исследователей.

На первый взгляд кажется, что биологические объекты (*живой мир*) и минералогические объекты (*косный мир*) принципиально различны, требуют разного подхода в исследовании и сохранении. Владимир Иванович Вернадский [1960], стоявший у истоков создания Ильменского заповедника, в 1924 году особенно четко разделил живой и косный миры. Однако ученики В.И. Вернадского – биолог Н.В. Тимофеев-Ресовский и минералог Д.П. Григорьев – создавали онтогенический исследовательский подход в биологии и минералогии.

В чем различие живого и косного миров? По-видимому, все различие, принятое человеком, заключается в функционировании минеральных систем. Стоит прервать функционирование любого организма путем разрыва связи между его системами, и мы получим косное (неживое) минеральное тело. Здесь нет никакого подвоха. Действительно, все химические соединения (органические и неорганические) являются минералами, поскольку для них установлены структуры, состав и твердость. По-другому это звучит так: вся твердость мира (космоса, Вселенной) создана явлением кристаллизации. Некристаллических твердых тел не бывает. Твердость (механическая прочность) возникает как следствие кристаллизации, т.е. выстраивания атомов и атомных группировок в дальний порядок. Все кристаллическое – значит, минеральное (по определению термина «минерал»). Это – горные породы, металлы, стекла, полимеры (резина, ткани, волосы, паутина, древесина и т.п.), любые

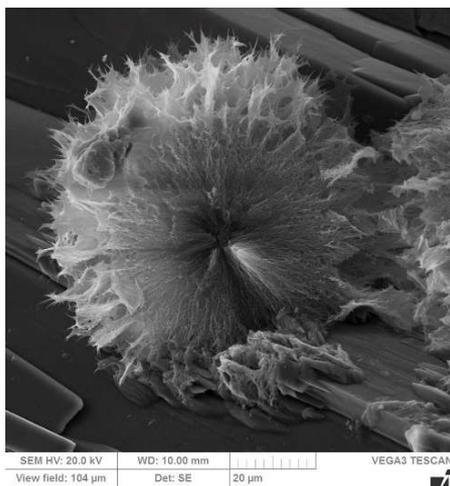


Рис. 1. Сферокристалл хризоколлы с переходом к скелетному росту (Урал, Медно-рудянка).

BSE-снимок. Образец автора; фото: И.А. Блинов.

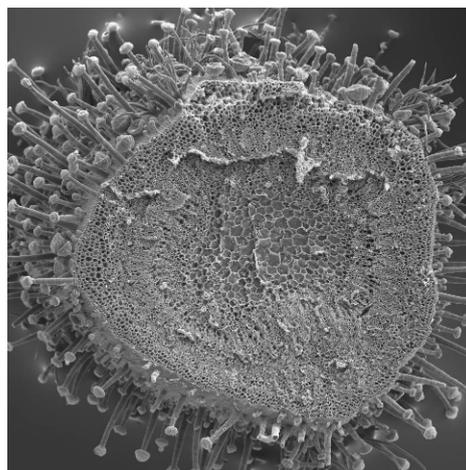


Рис. 2. Анатомическое устройство коронавируса.

Величина 0.2 мкм. Из Интернет-коллекции: pictures.doccheck.com.

твердые частички коллоидных систем (рис. 1); и т.д. Из минералов состоят растительные и животные клетки, вирусы (рис. 2), бактерии. Это утверждение как будто противоречит предыдущему опыту естествознания. Но не будем спешить с отрицанием.

Современные исследования твердых тел в наноразмерной области позволяют сделать некоторые заключения. Модели невыстроенных в дальний порядок твердотельных скопленных атомов или молекул типа мицелл или кватаронов не нашли подтверждения при самых больших увеличениях электронных микроскопов. В моделировании твердых тел, состоящих из полимеров, все еще используется представление о гигантских молекулах и биомолекулах. В то же время для этих тел приводятся структурные данные, температуры плавления, показатели преломления, что относится к характеристикам кристаллического вещества, но не молекул. Очевидно, что здесь есть некоторая подмена понятий или неточность применения терминов. Не следует подменять термин «кристаллы» термином «большие молекулы». У них разное функционирование и возможности «записывания» генетической информации. Например, «двойную спираль» никто не видел, но ее демонстрируют населению очень широко (в основном, не по делу), не подчеркивая, что это всего лишь модель мотива структуры кристаллов ДНК, т.е. это вовсе не молекула: кристаллы ДНК не являются спиралью, а имеют обычно прямые ребра и плоские грани, как у многих минералов с винтовым мотивом структуры.

Явление кристаллизации возникает только в пересыщенных (или переохлажденных) средах относительно каких-либо минералов. Состояние пересыщения означает, что концентрация строительных частиц (в частном случае – компонентов) в среде выше растворимости каких-либо минералов в этой среде при конкретных параметрах температуры, давления и химического состава. Кристаллы во время роста разделяют атомы элементов и их изотопы, имеющиеся в среде кристаллизации. В кристаллах возникает в соответствии с формой зонально-секториальное анатомическое устройство (рис. 3), где все элементы анатомии физически и химически различны [Григорьев, 1971]. В кристаллах возникает возможность «записывать» огромный объем генетической информации, который на порядки превышает информационные возможности молекул. Кристаллы ДНК в синтаксических срастаниях с кристаллами белков, по-видимому, не являются исключением.

Кристаллизация есть диссимметризация кристаллизационного пространства, а диссимметрия, по Пьеру Кюри, творит явления. Возникают физические поля и эффекты, которые организуют ход процесса кристаллизации в закрытой системе (яйцеклетке, клеточном простран-

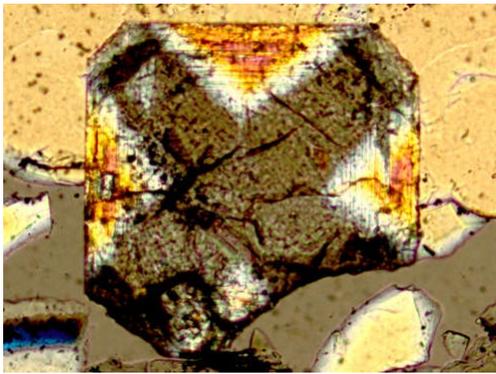


Рис. 3. Зонально-секториальный кристалл гроссуляра в скарне (Дальнегорск, Сихотэ-Алинь).

Величина кристалла 2 мм. Шлиф, проходящий свет, с анализатором; фото автора.



Рис. 4. Халцедоновая жеода с хлоритом и цеолитами в вулканитах Малого Хингана. Полированный образец, фото автора.

стве). Кристаллизация в химически сложных системах приводит к появлению диссипативных (например, ритмических) текстур в изначально однородном пространстве или, по-другому – к возникновению самоорганизующихся систем. Среди последних можно обнаружить и такие, которые были отнесены к живым объектам – организмам.

Хромосомы – тоже твердые (кристаллические) тела. Их возникновение обязано зарождению и росту в среде, пересыщенной компонентами, из которых строятся ДНК и белки. Если состав среды соответствует минеральной эвтектике ДНК и белков, то они могут зарождаться и расти совместно и одновременно (полисоматическая кристаллизация). При близких или пропорциональных параметрах элементарных ячеек растущих минералов могут возникать синтаксические (графические) структуры агрегатов, иногда – с уникальными свойствами. Далее кристаллизационным камерным пространством «руководят» зародившиеся минералы своим кристаллическим (силовым) полем, т.е. вокруг них возникают концентрационные волны, определенное расстояние между индивидами, диссипативные минеральные текстуры. Среди последних могут возникать плотные концентрические минеральные зоны или «оболочки», ограничивающие часть кристаллизационного пространства.

Онтогенез любого минерального тела «записан» в его анатомическом устройстве – от кристаллического зародыша до сложной системы систем (например, организма). «Онтогенез» по-русски может звучать как «рождаю жизнь» или «история жизни». В рамках онтогенетического исследовательского подхода мы можем «прочитать» историю образования минерального тела. Но нет ответа на то, как кристаллические ген и геном управляют кристаллизационной средой, чтобы получались вирусы, пыльца, грибы, березы или крокодилы с голубыми глазами?

Судя по онтогенетическим данным, разные типы клеток возникают в организме (ограниченном пространстве) не одновременно. В научной литературе появились данные, что из стволовых (недифференцированных) клеток можно получить все остальные, помещая их в соответствующее окружение. Это означает взаимное влияние волновых полей растущих кристаллов и близлежащего окружения. Как происходит преобразование стволовой клетки в специализированную? Прямых наблюдений механизма изменения и мутаций нет. Нет морфологических наблюдений по анатомии кристаллов ДНК и белков в хромосомах. Очевидно, в науке вскоре появится моделирование генетических процессов в нанокристаллическом мире по аналогии с макро- и микромиром, в которых уже наблюдались самоорганизующиеся системы при кристаллизации в ограниченном (клеточном, камерном, капельном) пространстве (рис. 4).

Итак, гены являются кристаллическими (минеральными) телами. Для их изучения и понимания применим онтогенетический (пространственно-временной) подход. Часть минеральных самоорганизующихся систем обретают такое кибернетическое (?) функционирование, за

которое они получили название «живых». Это функционирование обеспечивается электромагнитными свойствами кристаллов минералов, их растворением-ростом в плазме клеток и крови в связи с постоянным колебанием температуры среды, энергетическим обменом в процессе химических реакций при метаболизме. Живой и косный миры являются единым минеральным миром, составляющем твердотельную часть вещества Вселенной.

Литература

Вернадский В.И. Избранные сочинения. Т. V. М.: АН СССР, 1960. 422 с.

Григорьев Д.П. О законах анатомии кристаллов // Кристаллография. Т. 16. Вып. 6. 1971. С. 1226–1229.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Генетика, эволюция, значение методологии в естествознании. Екатеринбург: «Токмас-Пресс», 2009. 238 с.

Юшкин Н.П. Наука: труд, поиск, жизнь. Екатеринбург: УрО РАН, Институт геологии, 2006. 463 с.